



วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม  
<https://so08.tci-thaijo.org/index.php/edunpuj>  
ดำเนินการวารสารโดย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

## การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี

### The Study of Mathematics Learning Achievement Entitled Operation of Sets By Using Learning Instructional Model (TAI) Cooperative with Multimedia for Mathayomsuksa 4 Students of Nawamintharachinuthid Horwang Nonthaburi School

ปิยะพล พลับวงกล้า<sup>1</sup>  
Piyapol Plubwangklum<sup>1</sup>

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี<sup>1</sup>  
Department of Mathematics, Nawamintharachinuthid Horwang Nonthaburi School, Thailand <sup>1</sup>

Received: April 30, 2024 Revised: May 25, 2024 Accepted: August 31, 2024

#### บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ:** ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ การดำเนินการระหว่างเซต การจัดการเรียนรู้ เทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม

#### Abstract

This article aimed to study academic achievement in basic mathematics for Mathayomsuksa 4 entitled operation of sets by using learning instructional model (TAI) cooperative with multimedia for the

with the criterion of 70 percent. The target group used in this study was Mathayomsuksa 4 students in the first semester, academic year 2023, obtained by selecting a group sample (Cluster Sampling) of 35 people. The tools used in the research included a learning management plan and a Mathematics achievement test on Operations of Sets of Mathayomsuksa 4 students using cooperative learning, TAI technique combined with multimedia. Statistics used in data analysis included percentage (Percentage), arithmetic mean (Mean), standard deviation (Standard Deviation) and t-test one sample.

The results found that the study of academic achievement in mathematics regarding operations of sets using cooperative learning, TAI technique combined with multimedia for Mathayomsuksa 4 students showed higher academic achievement in mathematics than the 70 percent threshold, with statistical significance at the 0.05 level.

**Keywords:** Academic Achievement, Mathematics, Operations of sets, Cooperative Learning Using TAI Techniques Combined with Multimedia

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัคณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์แห่งการคิด และเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของสมองในด้านทักษะและกระบวนการคิด การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของสาขาวิชาอื่น หรือใช้เป็นเทคนิคในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์ จึงเป็นวิชาที่สำคัญซึ่งถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรเสมอมา ปัจจุบันมีการศึกษาทางคณิตศาสตร์มากมาย หนึ่งในนั้นคือ เรื่อง เซต ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญเรื่องแรกของการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนการสอน เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ หอวัง นนทบุรี พบว่าเมื่อมีการแบ่งกลุ่มในการทำกิจกรรมหรือทำงานกลุ่ม เช่น เมื่อให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็น 6 กลุ่ม นักเรียนก็จะเลือกสมาชิกเฉพาะที่เป็นกลุ่มที่ตนเองสนิทกัน และเมื่อให้แต่ละกลุ่มได้ทำงานกลุ่มได้พบว่า นักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างสำเร็จ เนื่องจากสมาชิกภายในกลุ่มไม่มีนักเรียนที่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เลยไม่มีการแลกเปลี่ยนความรู้กันภายในกลุ่ม ทำให้ในการแบ่งกลุ่มของนักเรียนจะเกิดปัญหากับบางกลุ่มที่ไม่มีเด็กที่เก่งเลย ซึ่งส่งผลให้นักเรียนกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ดี และไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการที่นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์คิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ยาก ทำให้เกิดการเบื่อหน่ายและขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจเป็นผลมาจากการที่วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาที่ค่อนข้างยากและเป็นนามธรรม การที่ครูผู้สอนจะถ่ายทอดหรืออธิบายให้นักเรียนเข้าใจนั้นจึงเป็นเรื่องยาก ส่งผลให้นักเรียนขาดความสนใจและเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน (สุวรรณ กาญจนมยุร, 2554)

หลักการของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI คือ ครูควรเป็นผู้มีบทบาทน้อยที่สุดในการจัดการและตรวจสอบผลงาน ครูจะสอนบทเรียนให้กับเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยเด็กในกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน ครูจะใช้โปรแกรมการสอนเฉพาะในส่วนที่เป็นความคิดรวบยอดของบทเรียน เพื่อเป็นตัวชี้้นำความคิดรวบยอดหลักให้กับนักเรียน โดยการใช้การปฏิบัติจริง มีการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นให้การเรียน และควรมีการตรวจสอบเป็นระยะ ครูจะทำการสรุปบทเรียนต่าง ๆ ให้กับนักเรียนทั้งห้อง โดยให้ครอบคลุมในเนื้อหา และทักษะต่าง ๆ ของบทเรียน (ธัญพร ตันมา, 2561) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะมีการ

แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน แต่ละคนในกลุ่มจัดคะแนนความสามารถ โดยรูปแบบกิจกรรม คือ หลังจากครูสอนเนื้อหาเสร็จแล้ว นักเรียนแต่ละคนจะทำแบบฝึกทักษะตามความสามารถของตนเอง หากมีข้อสงสัยสามารถขอความช่วยเหลือจากเพื่อนภายในกลุ่ม ถ้าหากเพื่อนในกลุ่มไม่สามารถช่วยเหลือได้สามารถขอความช่วยเหลือจากครูได้ จะมีการให้ตรวจผลงานให้กันและกันภายในกลุ่ม ส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และมีการทดสอบเป็นรายบุคคล นำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม และเป็นคะแนนของรายบุคคล โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดังกล่าวจะนำมาพิจารณาในการให้รางวัล เพื่อเป็นการเสริมแรงที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากจะพัฒนาตนเองอีกด้วย ซึ่งสื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญอย่างยิ่ง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วในเวลาจำกัด ทำให้ผู้เรียนจดจำสิ่งที่เรียนได้มากขึ้น แม่นยำและคงทนถาวรยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความประทับใจและมีความสุขในการเรียน ซึ่งผู้สอนควรมีความรู้ทางด้านของการรับรู้ การเรียนรู้ และการสื่อความหมาย เพื่อใช้ในการเลือกสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและสอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (ชนศักดิ์ แสนสำราญ, 2562)

ดังนั้น สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนต่างมีจุดมุ่งหมายเดียวกันคือ เป็นสื่อกลางช่วยนำและถ่ายทอดความรู้ข้อมูลข่าวสารจากผู้สอนสู่ผู้เรียน โดยสื่อประสมเป็นสื่ออีกประเภทหนึ่งที่จะนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสื่อที่ใช้จะประกอบด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ที่ช่วยถ่ายทอดเนื้อหาเพื่อสร้างความเข้าใจ และสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ที่ช่วยฝึกทักษะ เพื่อทบทวนและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน จนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ คงทน โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสหลาย ๆ ด้านผสมผสานกัน ทั้งทางด้านการมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัสจำเป็นต้องสื่อการเรียนรู้นั้น (ชนเชต อินเมฆ, 2559) ซึ่งการใช้สื่อหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตัวอักษร ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์ ภาพแอนิเมชัน และเสียง โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์ในการนำเสนอควบคุมโปรแกรมมัลติมีเดียหรือแฟ้มสื่อประสม และใช้ลักษณะ “สื่อประสมเชิงโต้ตอบ” (Interactive multimedia) ที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับสื่อ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนการนำเสนอ สนับสนุนการเรียนรู้และการศึกษาารบุคคลตามความถนัดและความสนใจซึ่งช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ด้วยตนเอง (สิรภพ พลสุวรรณ, 2561)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับการใช้สื่อประสม นอกจากจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่ายและประหยัดเวลาในการสอนแล้ว ยังช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอยากเรียนมากขึ้นมีความเพลิดเพลินในการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อีกทั้งหากนักเรียนคนใดไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนก็สามารถถามเพื่อนภายในกลุ่มได้อีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิตติศักดิ์ คำเมฆ, ยุภาติ ปณะราช และปวีณา สาสิงห์ (2561) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกำแพงเพชร พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI สูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีการทำงานเป็นทีมหลังการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับการใช้สื่อประสม จะช่วยส่งเสริมให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

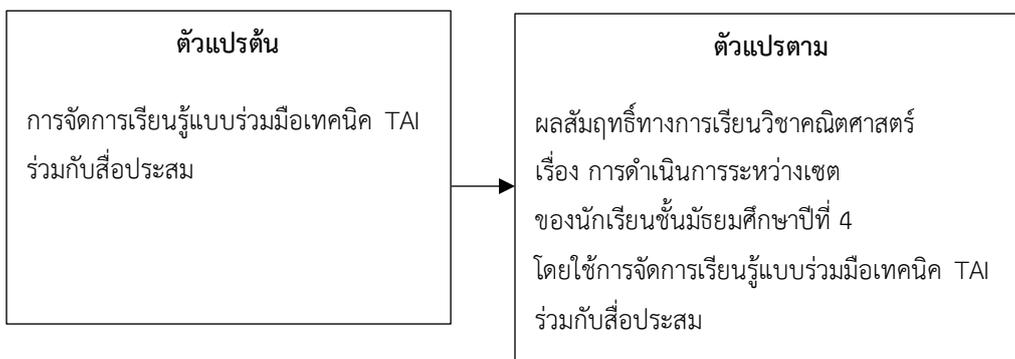
จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับการใช้สื่อประสม ที่ช่วยส่งเสริมให้ช่วยเหลือภายในกลุ่มผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถของตนเอง ช่วยส่งเสริมเรียนรู้ได้ตามความสามารถของแต่ละคน และการใช้สื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหา และกระตุ้นความสนใจในการที่จะกระตือรือร้นที่จะแสวงหาความรู้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

## กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพ



ภาพประกอบที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 15 ห้องเรียน ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 548 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 จำนวน 35 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม

### 3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง โดยดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที

ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แผนภาพเวกเนอร์ ใช้เวลา 1 คาบ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อินเตอร์เซกชันของเซต ใช้เวลา 1 คาบ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ยูเนียนของเซต ใช้เวลา 2 คาบ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คอมพลิเมนต์ของเซต ใช้เวลา 2 คาบ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ผลต่างระหว่างเซต ใช้เวลา 2 คาบ

3.2 เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3.3 นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองต่อไป

#### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

4.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แผนภาพเวกเนอร์ ใช้เวลา 1 คาบ

4.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อินเตอร์เซกชันของเซต ใช้เวลา 1 คาบ

4.1.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ยูเนียนของเซต ใช้เวลา 2 คาบ

4.1.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คอมพลิเมนต์ของเซต ใช้เวลา 2 คาบ

4.1.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ผลต่างระหว่างเซต ใช้เวลา 2 คาบ

4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีหัวข้อ ดังนี้

4.2.1 แบบทดสอบ เรื่อง แผนภาพเวกเนอร์ จำนวน 2 ข้อ

4.2.2 แบบทดสอบ เรื่อง อินเตอร์เซกชันของเซต จำนวน 3 ข้อ

4.2.3 แบบทดสอบ เรื่อง ยูเนียนของเซต จำนวน 3 ข้อ

4.2.4 แบบทดสอบ เรื่อง คอมพลิเมนต์ของเซต จำนวน 3 ข้อ

4.2.5 แบบทดสอบ เรื่อง ผลต่างระหว่างเซต จำนวน 3 ข้อ

4.2.6 แบบทดสอบ เรื่อง การใช้แผนภาพเวกเนอร์ ในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเซต จำนวน 6 ข้อ

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามลำดับดังนี้

5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

5.2 หาค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (Difficulty : P) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination : r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร (Kuder-Richardson Method) KR-20

5.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ t-test for one Samples

#### ผลการวิจัย

1. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/10 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวนนักเรียนทั้งหมดมี 35 คน เพศชาย 13 คน คิดเป็นร้อยละ 37.14 และเพศหญิง 22 คน คิดเป็นร้อยละ 62.86 และแบ่งออกเป็นนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์เก่ง จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 25.72 เรียนคณิตศาสตร์ปานกลาง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 37.14 และเรียนคณิตศาสตร์อ่อน จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 37.14

2. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยสถิติ t-test for one Samples ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	$\bar{x}$	S. D.	t-test	p-value
ก่อนการทดลอง	20	35	9.00	3.06	2.62*	.006
หลังการทดลอง	20	35	14.80	2.14		

\*  $p < 0.05$

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 14.80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.03

## สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวิธีการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนรายบุคคลโดยใช้ลักษณะการเรียนรู้แบบกลุ่ม โดยในกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่ มีทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน โดยให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันศึกษาและเรียนรู้ร่วมกันเมื่อมีนักเรียนที่ไม่เข้าใจก็จะมีคำถามเพื่อน ๆ ภายในกลุ่มของตนเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และยังช่วยให้นักเรียนทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ดีอีกด้วย จากนั้นจะช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องเพื่อเข้าใจในเนื้อหาที่แท้จริง โดยผู้สอนจะให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนที่จะหาความรู้จากเพื่อน และมีการแข่งขันระหว่างกลุ่ม เพื่อเป็นการกระตุ้นในการเสริมแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีการให้รางวัลแก่กลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ทำให้นักเรียนแต่ละคนอยากที่จะพัฒนาตนเองอยู่เสมอและสามารถแสดงออกถึงศักยภาพได้เต็มที่ในการฝึกปฏิบัติการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และยังช่วยให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมมากขึ้น ซึ่งตามที่ ธนัพร ตันมา (2561) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนมากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะกลุ่ม โดยในกลุ่มจะมีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่ มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์

ทางสังคม ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนรายบุคคลโดยใช้ลักษณะการเรียนแบบกลุ่ม ให้นักเรียนในกลุ่ม ทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกันดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน เหมาะสำหรับการสอน โดยผู้สอนจะให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนที่จะหาความรู้จากเพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับ กิตติศักดิ์ คำเมฆ, ยุภาติ ผนวราช และปวีณา สาสิงห์ (2561) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งภายในกลุ่ม จะประกอบไปด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน หรือเป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำ กิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยน ประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม อีกทั้งยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ธนศักดิ์ แสนสำราญ (2562) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสม โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยการใช้สื่อประสมหลังการทดลองสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สิริภพ พลสุวรรณ (2561) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อประสมเรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสม เรื่อง การดำเนินการระหว่างเซต เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมการกระบวนกรคิด มีการควบคุมการทำงานให้ประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย และส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังสูงขึ้นด้วย

## ข้อเสนอแนะในการวิจัย

### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรปรับประยุกต์การใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อประสมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาใช้สื่อที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจความหมาย ให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและชั้นเรียน
2. ผู้สอนต้องคอยสังเกตนักเรียนอย่างใกล้ชิดและทั่วถึง เพื่อให้คำปรึกษาแก่กลุ่มนักเรียนที่มีข้อสงสัยและไม่กล้าซักถาม เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น
3. ผู้สอนสามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ เพื่อช่วยพัฒนาการทำงานเป็นทีม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI เพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น และการเอาตัวรอดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และระดับชั้นอื่น ๆ
2. ควรทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานเป็นทีม โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ
3. ควรมีการสร้างเอกสารประกอบการเรียนในรายวิชาที่ครูผู้สอนมีปัญหการสอนซ่อมเสริม หรือใช้กับนักเรียนที่มีเวลาเรียนไม่พอหรือขาดเรียนหรือไม่มีแหล่งศึกษาค้นคว้า

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- กิตติศักดิ์ คำเมฆ, ยุภาติ ปณระราช และปวีณา สาสิงห์. (2560). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดกำแพงเพชร. *วารสารครุศาสตร์สาร*, 16(1), 117 - 126.
- ณัฐพัชร ปัดภัย. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ การคูณ และการหารเศษส่วน โดยใช้วิธีแบบเปิดร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. [ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- ธนศักดิ์ แสนสำราญ. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 เรื่อง การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ โดยใช้สื่อประสม โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ บดินทรเดชา. [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- ธนัชพร ต้นมา. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วน โดยใช้เทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล ร่วมกับสื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- สิริภพ พลสุวรรณ. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อประสมเรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- สุวรร กาญจนมยุร. (2554). เทคนิคการใช้สื่อและเกมทางคณิตศาสตร์ เล่ม 2. กรุงเทพฯ: ไอเอ็ดพับลิชชิง.
- เอมอร ผาสุขพันธ์. (2562). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD กับเทคนิค TAI โดยการประเมินผลตามสภาพจริง. [ม.ป.ท.: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา]. ฐานข้อมูลงานวิจัย (ThaiLis).
- Slavin, R. E., Madden, N. A , & Lcavey, M. (1984). *Effects of team assisted individualization on the mathematics achievement of academically handicapped and non-handicapped students.* Journal of Educational Psychology.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning (2nd ed.)*. New York: Allyn and Bacon.